

Dr. Todor
P. Molčanov

ANALIZA STRUKTURA KRETANJA NOGOMETAŠA

asist. Petar DUJMOVIĆ, iz Odjela za primijenjenu kineziologiju

Summary:

**ANALYSIS OF STRUCTURAL MOVEMENTS OF
FOOTBALL-PLAYERS**

The measurement of the fundamental movement structures was carried out in a sample of 308 football-players of the First Federal League by the method of the controlled systematic observation. The treatment of the data gave the average frequencies. The fundamental and most frequent structures proved to be: running besides the ball and passing and taking the ball. The scientific movement structures were observed in the goal-keeper.

By testing differences in the fundamental movement structures in players responsible for different actions (offensive, linking and defensive) it has been seen that there are significant differences in a certain number of movement structures. On the basis of certain results, winning teams, in relation to the defeated ones, may be supposed to be dominant in the fundamental movement structure.

(1) CILJ RADA

Nogomet spada u polistrukturana kompleksna kretanja čovjeka tj. u polistrukturane sportove. To znači da su u nogometnoj aktivnosti zastupljena ciklička i aciklička kretanja. Neke strukturalne jedinice imaju obilježja i cikličkih i acikličkih kretanja adaptirana na specifične uvjete nogometne igre. U kretanja cikličkog tipa spadaju razni oblici trčanja i vođenja lopte. Specifični pokreti acikličkog tipa jesu razni oblici udaraca po lopti, primanja lopte, oduzimanja lopte, driblinzi i fintiranja, specifični skokovi i dr.

Rješenja određenih situacija u igri izvode se povezivanjem više adekvatnih strukturalnih jedinica kretanja. Pri tome važnu ulogu ima procjena prostorno-vremenskih odnosa, jer igrači moraju u rješavanju određene situacije sinhronizirati vremenski i prostorno vlastita kretanja s kretanjem lopte, kretanjem suigrača, kretanjem protivnika (bilo da se radi o fazi obrane ili o fazi napada).

Nogometna momčad koja je u posjedu lopte razvija akciju pojedinačnim ili zajedničkim djelovanjem igrača tj. vrši povezivanje strukturalnih jedinica kretanja u cilju postizavanja gola. Momčad koja nije u posjedu lopte izvodi protuakciju pojedinačnim ili zajedničkim djelovanjem igrača tj. vrši povezivanje određenih strukturalnih jedinica u cilju oduzimanja lopte, braneći vlastiti gol. U nogometnoj igri neprestalno se mijenjaju situacije, izmjenjuju se faze napada i faze obrane, mijenja se i sadržaj strukturalnih jedinica kao i obim i intenzitet tih kretanja.

Do danas proveden je veoma malen broj mjerenja struktura kretanja nogometaša. Na tom području nešto je rađeno u Mađarskoj, SSSR-u i Engleskoj.

Cilj ovoga rada je utvrđivanje sadržaja strukturalnih jedinica kretanja nogometaša, utvrđivanje osnovnih struktura kretanja nogometaša po pojedinim linijama djelovanja igrača, testiranje razlike osnovnih struktura kretanja navalnih, veznih i obrambenih igrača, utvrđivanje struktura kretanja koje utječu na uspjeh u nogometu. Isto tako ovaj rad utvrdit će i vrijeme utrošeno za izvođenje pojedinih struktura kretanja.

Dobiveni podaci poslužit će u programiranju i planiranju obuke i treninga nogometaša a naročito u programiranju situacionog treninga nogometaša. Isto tako ti podaci poslužit će i u konstrukciji situacionih testova nogometaša.

(2) METODE RADA

a) Uzorak

U ovom ispitivanju uzorak čine 308 igrača I Savezne lige koji su igrali na prvenstvenim utakmicama godine 1965/66. Promatranje i mjerenje vršeno je na 14 prvenstvenih utakmica. Promatranje i mjerenje izvršila je grupa studenata zajedno s autorom u okviru studija usmjeravanja iz nogometa na VŠFK u Zagrebu.

b) Metode mjerenja

Kontroliranom sistematskom opservacijom vršeno je promatranje odnosno sakupljanje podataka. Promatrane su i bilježene određene strukture kretanja koje su poje-

dini igrači izvodili za vrijeme igre. Strukture kretanja igrača registrirale su se putem posebnih grafičkih znakova. Znakovi su se ucrtavali na skicu igrališta. Igralište nacrtano na papiru imalo je omjer 1:400 u odnosu na prirodno igralište, što drugim riječima znači da jednom centimetru na papiru odgovara 400 cm na igralištu. To je kasnije omogućilo preračunavanje grafičkih znakova u stvarne prirodne veličine. Posebno su bili izrađeni grafički znakovi za igrače u polju i vratare. Da ne bi došlo do prevelikog nagomilavanja grafičkih znakova na jednoj skici igrališta mijenjala se skica igrališta svakih 5 minuta.

Svakog igrača pratio je jedan mjerioci.

Osim praćenja struktura kretanja nogometaša, praćeno je metodom kronometrije i vrijeme igre tj. efikasno vrijeme igre kao i izgubljeno vrijeme zbog raznih preki-
da igre.

Pored toga bila je praćena i putanja kretanja lopte za vrijeme igre. Praćenje lopte poslužilo je u svrhu kontrole tačnosti ostalih podataka.

c) Metode obrade rezultata

Prosječne frekvencije izračunate su po formuli za izračunavanje aritmetičke sredine:

$$\bar{x}^2 = \frac{\sum f \cdot x}{N}$$

Komparacije pojedinih struktura kretanja navalnih, veznih i obrambenih igrača izvršene su testiranjem razlika sa Hi-kvadrat testom:

$$\chi^2 = \frac{(f-F)^2}{F}$$

Stupnjevi slobode su:

$$N-1$$

(3) REZULTATI I DISKUSIJA

Nogometne utakmice traju kod seniora 90 minuta. Prosječno vrijeme prekida igre iznosi 30 minuta i 17 sekundi. To znači da je efektivno vrijeme igre 59 minuta i 43 sekunde. Izraženo u relativnim vrijednostima iznosi da je 60% efektivno vrijeme igre, a 30% vrijeme utrošeno na prekide igre. Od ukupnog vremena igre otpada na:

— slobodne udarce	36,4%
— gol-autove	17,7%
— autove	17,6%
— kornere	14,7%
— ofsajde	5,4%
— indirektne udarce	1,9%
— golove	1,3%
— jedanaesterce	1,2%
— sudijsko bacanje	0,4%

Prosjeak broja prekida igre iznosi 127,2 do toga najveći dio otpada na slobodne udarce (44,1), autove (34,1) i gol-autove (20,6).

Od efektivnog vremena igre (59 minuta i 43 sekunde) na pojedinog igrača otpada oko 2—3 minute na aktivnost s loptom, a ostatak vremena na aktivnost bez lopte.

Od ukupnog broja kretanja igrača u polju otpada na:

— trčanje bez lopte	50,6%
— dodavanje lopte	19,3%
— primanje lopte	12,5%
— vođenje lopte	7,1%
— oduzimanje lopte	4,5%
— udarce glavom	3,4%
— driblinge i fintiranja	1,7%
— udarce na gol	1,6%
— bacanja auta	1,1%

Mjereći zastupljenost pojedinih struktura kretanja u nogometnoj igri autor je izradio tabelu osnovnih struktura kretanja igrača u polju.

Tabela osnovnih struktura kretanja igrača

Red. br.	Struktura kretanja igrača	Prosječna frekvencija
1.	Startna brzina do 10 m	6,27
2.	Startna brzina do 20 m	9,87
3.	Startna brzina do 30 m	3,31
4.	Startna brzina do 40 m	1,06
5.	Startna brzina preko 40 m	0,23
6.	Trčanje u srednjem tempu do 20 m	25,84
7.	Trčanje u srednjem tempu do 40 m	26,88
8.	Trčanje u srednjem tempu do 60 m	5,48
9.	Trčanje u srednjem tempu preko 60 m	2,12
10.	Vođenje lopte u šprintu do 10 m	0,58
11.	Vođenje lopte u šprintu do 20 m	0,60
12.	Vođenje lopte u šprintu do 30 m	0,23
13.	Vođenje lopte u šprintu preko 30 m	0,11
14.	Vođenje lopte u srednjem tempu do 10 m	4,22
15.	Vođenje lopte u srednjem tempu do 20 m	2,89
16.	Vođenje lopte u srednjem tempu preko 20 m	1,22
17.	Dodavanje lopte hrptom po zemlji do 10 m	4,54
18.	Dodavanje lopte hrptom po zemlji do 20 m	6,57
19.	Dodavanje lopte hrptom po zemlji do 40 m	2,16
20.	Dodavanje lopte hrptom po zemlji do 60 m	0,84
21.	Dodavanje loptom po zemlji preko 60 m	0,16
22.	Dodavanje hrptom lobovane lopte do 20 m	2,86
23.	Dodavanje hrptom lobovane lopte do 40 m	2,76
24.	Dodavanje hrptom lobovane lopte do 60 m	0,61
25.	Dodavanje hrptom lobovane lopte preko 60 m	0,04
26.	Dodavanje unutarnjom stranom stopala po zemlji do 10 m	2,39
27.	Dodavanje unutarnjom stranom stopala po zemlji do 20 m	4,01
28.	Dodavanje unutarnjom stranom stopala po zemlji do 40 m	0,91
29.	Dodavanje unutarnjom stranom stopala po zemlji preko 40 m	0,16
30.	Dodavanje unutarnjom stranom stopala lobovane lopte do 20 m	1,15

31.	Dodavanje unutarnjom stranom stopala lobovane lopte do 40 m	1,30
32.	Dodavanje unutarnjom stranom stopala lobovane lopte preko 40 m	0,22
33.	Udarac na gol - uspješan, do 16 m	0,28
34.	Udarac na gol - neuspješan, do 16 m	0,20
35.	Gol - do 16 m	0,10
36.	Udarac na gol - uspješan, od 16—20 m	0,32
37.	Udarac na gol - neuspješan, od 16 do 20 m	0,24
38.	Gol - od 16—20 m	0,05
39.	Udarac na gol - uspješan, od 20—30 m	0,23
40.	Udarac na gol - neuspješan, od 20—30 m	0,22
41.	Gol - od 20—30 m	0,02
42.	Fintiranje prije dodavanja	0,11
43.	Fintiranje prije primanja	0,22
44.	Fintiranje prije udarca na gol	0,02
45.	Ostali driblinzi i fintiranja u mjestu	0,70
46.	Ostali driblinzi i fintiranje u kretanju	1,74
47.	Primanje lopte amortizacijom u mjestu	0,41
48.	Primanje lopte amortizacijom u kretanju	5,26
49.	Primanje lopte s podlogom u mjestu	0,39
50.	Primanje lopte s podlogom u kretanju	0,60
51.	Prijenosi lopte u mjestu	1,65
52.	Prijenosi lopte u kretanju	3,73
53.	Ometanje protivnika	4,26
54.	Osnovno oduzimanje i remplanje	1,60
55.	Uklizavanje	0,67
56.	Udarac glavom u mjestu	2,05
57.	Udarac glavom u mjestu — sunožni odraz	1,62
58.	Udarac glavom — odraz jednom nogom	1,86
59.	Dueli pri udarcima glavom	2,72
60.	Ostali dueli	6,93
61.	Centar-šutevi dijagonalno nazad	0,56
62.	Centar šutevi paralelni	0,62
63.	Centar-šutevi dijagonalno naprijed	0,89
64.	Korner - felš od gola	0,48
65.	Korner - felš prema голу	0,16
66.	Korner bez felša	0,12
67.	Bacanje auta	1,86

U svrhu komparacije pojedinih struktura kretanja između navalnih, veznih i obrambenih igrača izdvojen je uzorak od 90 igrača (30 navalnih igrača, 30 veznih igrača i 30 obrambenih igrača) i to slučajnim odabiranjem. Ti podaci svrstani su u tabelu struktura kretanja igrača pojedinih linija izraženih u frekvencijama.

Tabela struktura kretanja igrača pojedinih linija djelovanja

Struktura kretanja	Navalni igrači	Vezni igrači	Obrambeni igrači
Trčanje 0—60 m	2135	2529	2488
Vođenje lopte nogom	323	365	248
Udarac po lopti nogom	723	1029	1113
Driblinzi i fintiranja	121	109	64
Primanja lopte	525	749	559
Oduzimanje lopte	31	71	102
Udarac po lopti glavom	123	138	234

Student M. Barać pripremajući svoj diplomski rad »Testiranje razlike struktura kretanja navalnih, veznih i obrambenih igrača u nogometu«, služeći se Hi-kvadrat testom dobio je slijedeće rezultate:

— da postoji statistički značajna razlika u strukturalnoj aktivnosti - trčanju u korist veznih i obrambenih igrača,

— da postoji statistički značajna razlika u strukturalnoj aktivnosti — vođenju lopte nogom u korist veznih i navalnih igrača,

— da postoji statistički značajna razlika u strukturalnoj aktivnosti — udarcima po lopti nogom u korist obrambenih i veznih igrača

— da postoji statistički značajna razlika u strukturalnoj aktivnosti — driblinzima i fintiranjima u korist navalnih i veznih igrača,

— da postoji statistički značajna razlika u strukturalnoj aktivnosti — primanjima lopte u korist veznih igrača,

— da postoji statistički značajna razlika u strukturalnoj aktivnosti — oduzimanju lopte u korist obrambenih igrača,

— da postoji statistički značajna razlika u strukturalnoj aktivnosti — udarcima lopte glavom u korist obrambenih igrača.

Uspoređujući strukture kretanja četiri pobjedničkih i četiri poraženih ekipa, autor je utvrdio da su pobjedničke ekipe izvele veći broj trčanja, vođenja lopte, više su puta primili loptu, više puta su oduzeli loptu i više puta su uputili udarac na gol. No to se ne smije generalizirati, jer je uzorak utakmica bio veoma malen.

Slična mjerenja izvršena su u Mađarskoj, gdje su nogometni stručnjaci godine 1961. i 1962. pratili aktivnost vrhunskih igrača u toku igre. Prema njihovim podacima mađarski igrači su u prosjeku pretrčali u toku igre 2460 m. Osim toga ustanovljene su razlike opterećenja igrača pojedinih linija. Obrambeni igrači pretrčali su oko 2600 m, vezni igrači oko 2800 m, a navalni igrači oko 2400 m. Godine 1965. mjerili su strukture kretanja svojih reprezentativaca i dobili slijedeće podatke:

— lagano trčanje	1200 m
— osrednje trčanje i vođenje lopte	890 m
— trčanje s ubrzanjem i vođenjem lopte	830 m
— dribling (vođenje + fintiranje)	120 m
— sprint	380 m
— trčanje unazad, strance	170 m
Ukupno:	3590 m

(Ovi podaci izvađeni su iz knjige »Fudbal, savremeni trening i taktika« (Janoš Palfai))

Prema podacima autora jugoslavenski prvoligaški igrači u takmičenju 1965/66. godine pretrčali su u toku jedne utakmice 2500 m. U komparaciji s mađarskim reprezentativcima (3590 m) to su znatno slabija opterećenja.

Progres nogometne igre karakteriziran je i povećanjem opterećenja. To dokazuju rezultati mjerenja u Mađarskoj čiji su igrači od 1962. godine do 1966. godine za oko 1000 metara više pretrčali u toku utakmice. Ta opterećenja vjerojatno će se još povećati u budućnosti, jer se u tom pravcu i razvija suvremeni nogomet.

Osim praćenja struktura kretanja igrača, posebno su praćene i mjerene strukture kretanja vratara kao specifične strukture kretanja u nogometu. Na temelju analize aktivnosti 15 vratara I. Savezne nogometne lige autor je ustanovio, da od ukupne aktivnosti vratara otpada na:

— hvatanje i zadržavanje lopte	63,5%
— degažiranje lopte	28,8%
— šprintevi	4,3%
— ostale aktivnosti	3,4%

Mjereći zastupljenosti pojedinih struktura kretanja u igri autor je izradio tabelu osnovnih struktura kretanja vratara.

Tabela osnovnih struktura kretanja vratara

Red. br.	Struktura kretanja	Prosječna frekvencija
1.	Sprint do 5 m	2,20
2.	Sprint do 10 m	1,66
3.	Sprint preko 10 m	0,26
4.	Poigravanje s loptom do 5 m	3,26
5.	Poigravanje s loptom do 10 m	14,26
6.	Poigravanje s loptom preko 10 m	6,73
7.	Hvatanje visokih lopti s 2 ruke bez odraza	0,06
8.	Hvatanje visokih lopti jednom rukom — sunožni odraz	0,06
9.	Hvatanje visokih lopti s dvije ruke — odraz jednom nogom	2,06
10.	Hvatanje visokih lopti s jednom rukom — odraz jednom nogom	0,20
11.	Hvatanje u padu — sunožni odraz	0,06
12.	Hvatanje u padu — odraz jednom nogom	6,00
13.	Hvatanje lopti u kleku	7,33
14.	Hvatanje lopti na grudi	12,80
15.	Boksanje lopte jednom rukom — sunožni odraz	0,20
16.	Boksanje lopte jednom rukom — odraz jednom nogom	1,20
17.	Boksanje lopte s dvije ruke — odraz jednom nogom	0,40
18.	Degažiranje lopte nogom — volej udarac	3,67
19.	Degažiranje lopte nogom — poluvolej udarac	9,20
20.	Degažiranje lopte s podloge	7,33
21.	Degažiranje lopte rukom — parabolično	10,13
22.	Degažiranje rukom po podlozi	1,13

Osjeća se pomanjkanje podataka o utakmicama amaterskih momčadi, kao i mlađih uzrasnih kategorija. Osim toga osjeća se i potreba jednog kontinuiranog praćenja aktivnosti nogometaša u toku igre kako vrhunskih svjetskih tako i naših igrača, jer ti podaci predstavljaju osnovne elemente u analizi nogometne aktivnosti.

(4) ZAKLJUČAK

1. Rezultati potvrđuju da nogomet ima bogat sadržaj strukturalnih jedinica kretanja. Osnovne i najviše zastupljene strukture kretanja čine trčanje bez lopte, dodavanje i primanje lopte.

2. Postoje značajne razlike u nekim strukturama kretanja po pojedinim linijama djelovanja igrača (navalna, vezna i obrambena linija), dok su kod vratara zastupljene specifične strukture kretanja.

3. Može se pretpostavljati da pobjedničke momčadi, u odnosu na pobjedene, dominiraju u osnovnim strukturama kretanja.

L I T E R A T U R A

1. Buruš, M.:
Analitička procjena aktivnosti nogometaša za vrijeme utakmica u I Saveznoj ligi »Diplomski rad, VŠFK, Zagreb 1968.
2. Gabrijević, M.
»Korelacija između baterije nekih situacionih psihomotornih testova i kompleksnih sposobnosti u nogometnoj igri« Magistarski rad, VŠFK, Zagreb, 1968.
3. Grupa autora
»Fudbal danas i sutra«, »Fiskultura i sport« Moskva, 1965.
4. Grupa autora
»Fudbal«, »Fiskultura i sport« Moskva, 1969.
5. Palfai, J.
»Fudbal, savremeni trening i taktika« »Sportska knjiga« Beograd, 1967.